(11.)

(Aus dem pathologischen Institut der Universität Rostock.)

Über eine Mißbildung am Kopf des Schafes (Hypognathus).

Von

P. Fulde.

Mit 7 Abbildungen.

Die zusammenhängenden Doppelmißbildungen (Duplicitates) werden in symmetrische und asymmetrische eingeteilt und letztere auch parasitäre Doppelmißbildungen genannt. Die Scheidung zwischen beiden ist im allgemeinen leicht durchführbar: die symmetrischen Doppelmißbildungen lassen sich durch eine Ebene in ihre beiden Individualteile zerlegen, zu welcher diese spiegelbildlich gelagert sind. Teilweise fällt diese Ebene mit der Medianebene vollständig zusammen, teilweise bildet sie verschieden große Winkel mit derselben. Bei den asymmetrischen Doppelmißbildungen läßt sich eine derartige Symmetrieebene nicht aufstellen. In den meisten Fällen kann man bei ihnen deutlich einen kleinen Teil, den Parasiten, — daher auch der Ausdruck „parasitäre Mißbildung" — und einen größeren, den Autositen, unterscheiden. Die parasitären Doppelmißbildungen verhalten sich, um mit Schwalbe zu sprechen, zu den symmetrischen, zusammenhängenden ebenso wie die Acardii zu den eineiigen Zwillingen, und man kann sie daher auch als parasitäre Acardii bezeichnen, da sie an den wohlausgebildeten Zwilling festgewachsen sind und mit ihm Zusammenhang gewonnen haben.

Die parasitären Doppelmißbildungen nehmen unter den Mißbildungen eine besonders interessierende Stellung ein: nicht deshalb, weil sie ihrer Form, Zahl und Genese nach sehr variabel sind, sondern vor allem, weil sie in so naher Verwandtschaft zu den Tumoren stehen. Sie sind die Brücke, welche von den Mißbildungen zu den Teratomen und somit zu den Geschwülsten im allgemeinen geschlagen ist, worauf vor allem in neuerer Zeit wieder nachdrücklichst von Schwalbe hingewiesen worden ist. Wie sich nun von der Doppelbildung zu der

parasitären Doppelbildung eine fortlaufende Reihe aufstellen läßt, so läßt sich auch eine solche von den letzteren zu den komplizierteren und einfacher gebauten Teratomen und schließlich auch zu den einfachen Blastomen aufstellen. Wir werden auf diesen Zusammenhang zwischen Mißbildung und Geschwulst noch öfter in unserer Arbeit zu sprechen kommen. Am deutlichsten kommt diese enge Beziehung zwischen parasitärer Doppelmißbildung und Teratom in der Genese und zwar in der formalen Genese zum Ausdruck. Ich skizziere sie an dieser Stelle nur in Umrissen, so daß man sich wenigstens ein Bild davon machen kann:

Die symmetrischen Doppelmißbildungen kommen durch eine im großen ganzen gleichmäßige Teilung des Eimaterials zustande, und die teratogenetische Terminationsperiode, d. h. die spätest mögliche Entwicklungszeit der Mißbildung, fällt in die Zeit der Gastrulation. Die parasitären Doppelmißbildungen entstehen dagegen vorwiegend durch eine ungleichmäßige Teilung des Eimaterials. Der Teil, welcher der asymmetrischen Bildung den Ursprung gibt, ist bedeutend kleiner, als der Teil, aus dem sich der Autosit entwickelt. Die Terminationsperiode ist ziemlich die gleiche, wie die der symmetrischen Doppelmißbildungen; nur ändert sich diese insofern etwas, als es sich um morphologisch sehr verschieden gebaute parasitäre Mißbildungen handeln kann. Sie können z. B. komplizierter oder einfacher gebaut sein, und man wird dementsprechend auch ihre Entstehungszeit früher oder später ansetzen können. Eine derartige bestimmte Annahme wird bis zu einem gewissen Grade jedoch immer Theorie bleiben, da wir ja nur aus dem bereits fertigen Parasiten Schlüsse auf sein Werden und seine Werdezeit ziehen können, und da man auch die Möglichkeit nicht völlig von der Hand weisen kann, daß einmal, um ein Beispiel anzuführen, ein kompliziert gebauter Parasit später entstanden sein kann, als wir eigentlich annehmen. Es sind dann eben die im abgesonderten Keimmaterial enthaltenen Kräfte oder Potenzen erst später zur Entfaltung gekommen, dies irgendeinem günstigen Umstande verdankend. Auch kann eine einfach gebaute parasitäre Bildung durch teilweise Degeneration aus komplizierteren Gebilden entstehen.

Eine ähnliche Entstehung haben die Teratome und alle teratoiden Geschwülste. Was versteht man unter Teratomen? Es sind dies Geschwülste, solide oder cystische, die aus den verschiedensten Geweben zusammengesetzt sein können. Man kann in ihrem Bau, mitunter schon makroskopisch, Bestandteile aller drei Keimblätter oder zweier

oder auch nur eines deutlich nachweisen. In diesen Geschwülsten wurden Haare, Talgdrüsen, seltener Schweißdrüsen, dann Nervengewebe, Ganglienzellen und Gewebe peripherer Nerven gefunden. Knorpel und Knochen, sowie Drüsen oft mit zylindrischem Epithel, Muskulatur, vor allen Dingen glatte Muskulatur, sind häufig in diesen Teratomen beobachtet worden. Mikroskopisch ließen sich auch Darmteile nachweisen. Man hat deutliche Kieferbildungen, mit Zähnen besetzt, gar nicht so selten gesehen. Ihr Lieblingssitz sind beim Manne die Hoden und beim Weibe die Eierstöcke; aber auch sonst im übrigen Körper können sie vorkommen. Zu den teratoiden Geschwülsten gehören auch die Mischgeschwülste, z. B. die der Niere.

Die Tatsache, daß die Teratome Bestandteile aller drei Keimblätter enthalten können, spricht schon dafür, daß es sich auch bei ihnen um eine Abtrennung von Keimmaterial und zwar auch in der frühesten Zeit der Entwicklung handeln muß. Ihre Genese ist also fast genau dieselbe wie die der parasitären Mißbildungen. Es dürfte mitunter sogar schwer sein, beide voneinander zu trennen. Es sind in der Literatur Fälle bekannt geworden, wo parasitäre Mißbildungen sogar subkutan eingelagert waren, so der von Schwalbe und Moos untersuchte subkutane Sakralparasit. Die Lokalisation allein ist bei der Untersuchung von Doppelbildung und Teratom von vornherein nicht immer maßgebend. Wohl kommen Teratome fast nur im Innern des Körpers, wenigstens immer subkutan vor, wohl sitzen parasitäre Doppelmißbildungen fast nur an dem äußeren Körper des Autositen; es braucht aber nicht immer der Fall zu sein, wie die oben angeführten Fälle zur Genüge beweisen; und gerade diese Ausnahmen von der allgemeinen Regel bestätigen noch mehr die Behauptung, Teratome und parasitäre Doppelmißbildungen sind miteinander nahe verwandt. Die logische Folgerung aber ist, daß auch zwischen den übrigen Geschwülsten und den Mißbildungen überhaupt nähere Beziehungen bestehen müssen. In diesem Sinne ist auch der Satz von Schwalbe in seinem Lehrbuch der allgemeinen Pathologie zu verstehen: „Es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß wir lernen werden, eine ganze Reihe von Geschwülsten als postembryonale Mißbildungen aufzufassen, und daß wir mit einer derartigen Auffassung der Wahrheit näher kommen, als mit dem Suchen nach Geschwulstparasiten.“ Hier sind der Geschwulstforschung neue Richtlinien gewiesen, die auch, soweit die bis jetzt gefundenen Tatsachen erweisen, einen Erfolg sichern.

So wie beim Menschen kommen Mißbildungen aller Art auch bei den Tieren vor, und naturgemäß sind die Mißbildungen, welche man bei höheren Tieren, z. B. unseren Haustieren beobachtet hat, den menschlichen Mißbildungen am ähnlichsten. Es gibt jedoch auch solche, die in der ganz bestimmten Form mit Vorliebe fast nur bei einer bestimmten Tierart oder wenigstens bei weitem häufiger bei ihr auftreten als bei anderen Tierarten.

Im pathologischen Institut in Rostock (Meckl.) hatte ich in drei Fällen Gelegenheit gehabt, eine sehr interessante parasitäre Mißbildung makroskopisch-anatomisch zu präparieren und wissenschaftlich zu bearbeiten. Sie waren mir in liebenswürdiger Weise zu diesem Zwecke von Herrn Prof. Dr. Schwalbe überlassen worden. In allen drei Fällen handelte es sich um Köpfe von Schafen, an welchen sich unter dem einen Ohre ein zweites rudimentäres Maul befand.

Erstes Präparat.

Dieses Präparat war im Herbst 1911 von dem prakt. Arzte Dr. Waldow aus Laage (i. Meckl.) an das pathologische Institut gesandt worden. In dem Begleitschreiben hieß es:

„Der beifolgende Kopf stammt von einem ungefähr dreivierteljährigen Lamme. Das zweite Maul unterhalb des rechten Ohres machte schnappende Bewegungen mit, wenn das Tier fraß. Abgesehen von der Doppelmißbildung am Kopfe war an dem übrigen Körper nichts Abnormes zu sehen.“

Das Präparat besteht aus einem Halsstück von ungefähr 20 cm Länge und dem ganzen Kopfe, der bis auf eine glattrandige, etwa 3 cm lange Stichwunde auf der rechten Seite unterhalb des Auges in der Höhe des Mundspaltes am mundwärts gelegenen Rande des Musc. masset. unversehrt erhalten ist. Die Größe des Kopfes entspricht dem Alter des Lammes. Seine äußere Form zeigt eine deutliche Abweichung von der Norm. Der vordere Teil des Schädels zeigt zur Sagittalachse eine leichte Deviation nach links, die man wohl am besten als Skoliosis capitis bezeichnen könnte. Die Abbiegung erfolgt in einem leichten Bogen. Der Abknickungswinkel beträgt etwas mehr als 5°. Die linke Gesichtshälfte ist infolgedessen etwas kleiner als die rechte. Der Oberkiefer und die Oberlippe decken nicht vollständig den Unterkiefer und die Unterlippe, da der Unterkiefer nicht so sehr von der sagittalen Achse abweicht wie der Oberkiefer. Zunge und Zähne sind daher auf der rechten Seite, im vorderen Teile des Unterkiefers unbedeckt und sichtbar. Die Zähne sind der Zahl nach vollständig und gut entwickelt. Es ist weder Hasenscharte noch Gaumenspalte vorhanden. Gaumen, Uvula und Zunge sind in schönster Weise entwickelt.

Unter dem linken Unterkieferwinkel hängt ein weichelastisches Zäpfchen von 2,5 cm Breite und 5 cm Länge herab. Es sitzt breitbasig auf, ist gegen die Unterlage

leicht verschieblich und vollständig von Wollfell überzogen, so daß man es sehr leicht übersehen kann. Ich komme später noch einmal auf dieses Gebilde zu sprechen.

Auf der rechten Gesichtshälfte dicht unterhalb des äußeren Ohres, etwa 1 cm aboral vom aufsteigenden Unterkieferaste in der Gegend der Parotis sitzt die eigentliche, in der Vorbemerkung als zweites Maul bezeichnete Mißbildung. Der Form nach, und zwar wenn man dabei nur die äußere Hülle berücksichtigt und den nicht sichtbaren und verdeckten Inhalt außer acht läßt, kann das Gebilde am besten mit einer Nußschale verglichen werden, die des einen runden Poles beraubt worden ist. Dieses stumpfe Ende ist die am Schädel breit aufsitzende Basis des Gebildes, welches länger als breit ist (etwa 4,5:2,5 cm), sich nach der Spitze verjüngt und hier abgerundet ist. Das ganze ist nach hinten geklappt, so daß das rudimentäre Maul aboral und



Fig. 1.
Normaler Kopf eines Schafes. a) Äußeres Ohr. b) Die Stelle, wo die Mißbildung in den anormalen Fällen sitzt.

etwas nach außen gerichtet ist. Die gewölbte Seite ist dem Gesichte zugekehrt und mit Wollfell versehen, der Rand ist deutlich nach hinten und innen gekrempelt und die dadurch entstehende Aushöhlung 1,5 cm tief. Ihre Innenseite ist mit Mundschleimhaut völlig ausgekleidet. Letztere gleicht makroskopisch aufs genaueste der des Schafsmaules. Der obere Rand der rudimentären Mundhöhle — als solche können wir wohl nach dem äußeren Befunde die Aushöhlung ansehen — ist doppelt so dick als der untere, etwas wulstig und über und über mit Schleimhautpapillen besetzt, die an den lateralen Rändern und unten anfangs unregelmäßig, später

aber deutlich zweireihig und an der abgerundeten Spitze dichter und einreihig angeordnet sind. Dieser außen mit Wollhaar und innen mit Schleimhaut besetzte Teil ist als rudimentäre Unterlippe aufzufassen.

Wenn man diese Unterlippe oralwärts umschlägt, ragen uns zwei in einer Reihe stehende Zähne entgegen. Sie sind länglich und scharfrandig und entsprechen ihrer Form und Gestalt nach den vorderen Schneidezähnen im Unterkiefer des Lammes. Beide besitzen ein tiefes Bett und sind fest in ein knochenhartes Substrat eingelassen, welches von länglicher Gestalt ist und die Maße 3,0:1,5 cm aufweist. Seine Dicke ist in der Mitte am stärksten, über 1 cm. Das Ganze stellt offenbar den rudimentären Unterkiefer dar. Dieser steht mit seiner Unterlage in straffer Verbindung, ist aber frei beweglich und nur in geringem Grade verschieblich. In seiner vorderen Hälfte

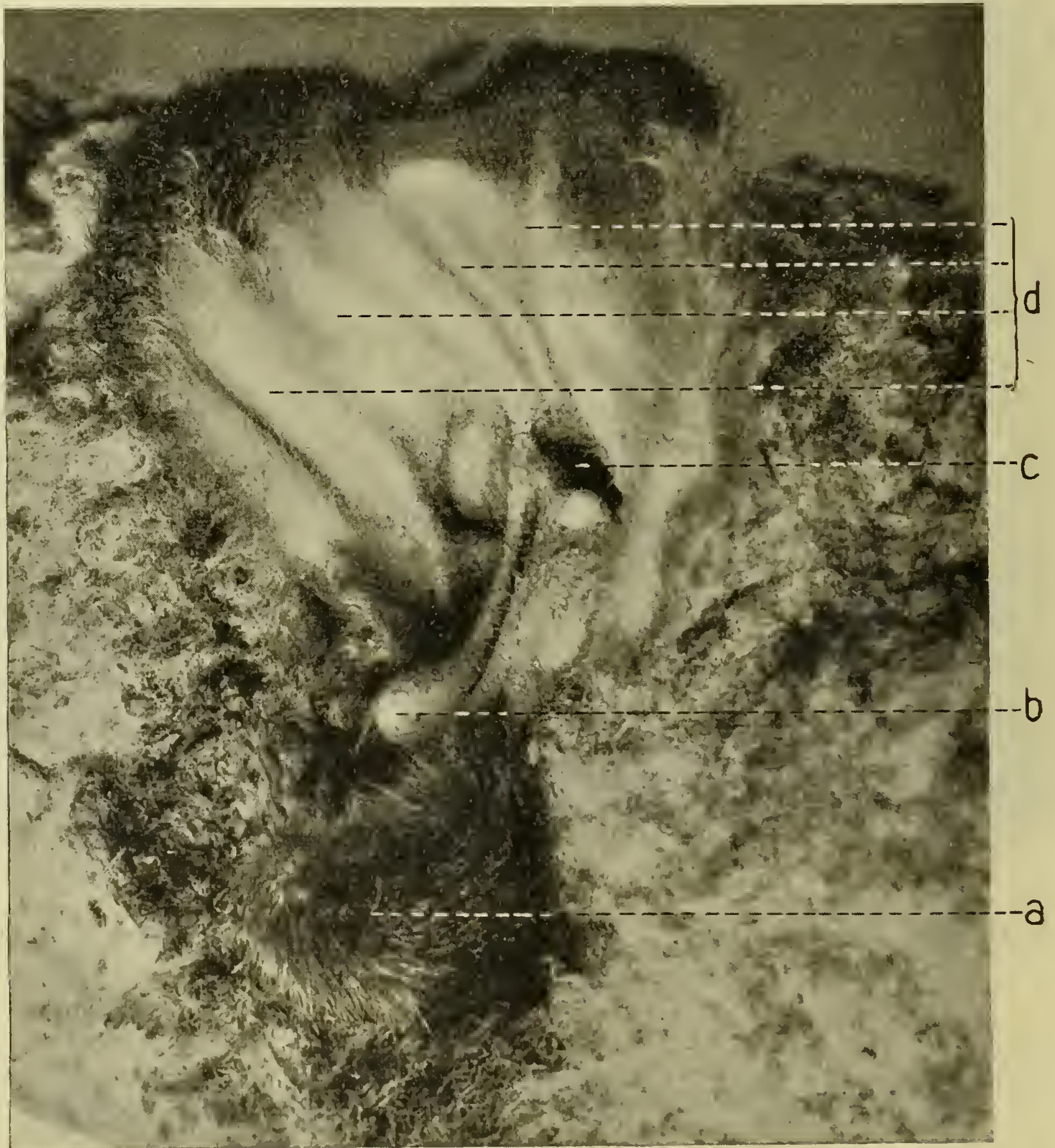


Fig. 2.

I. Präparat. a) Von der Mißbildung ist nur die mit Wollfell bedeckte rudimentäre Unterlippe in ihrer natürlichen Stellung zu sehen. b) Tragus. c) Orificium acustic. externum. d) Plicae auriculares longitudinales.

ist er auf allen Seiten frei und nicht verwachsen. Die gut ausgebildeten Zähne sitzen auf der Spitze und sind aboral gerichtet. In seiner unteren Hälfte hängt der kleine Unterkiefer auf der oralen Seite mit der rudimentären Unterlippe bandartig zusammen. Er ist ringsum von Mundschleimhaut überzogen, welche an der Basis und auf der aboralen Seite in einen ungefähr 1 cm tiefen Hohlraum übergeht und diesen noch weiter in einem ca. 1,5 cm großen Umkreise umgibt. Dieser Hohlraum endigt blind, hat also keine Kommunikation mit der Speiseröhre, Rachen- oder Mundhöhle, kann aber doch wohl nicht anders als die verkümmerte Rachenhöhle des rudimentären Maules gedeutet werden. Sie liegt am weitesten aboral und ist teilweise von den beiden Zähnen, dem rudimentären Kieferstück und der darüber befindlichen rudimentären Unterlippe bedeckt, da ja das ganze Gebilde spitzwinklig gegen seine Unterfläche und nach hinten geneigt ist.

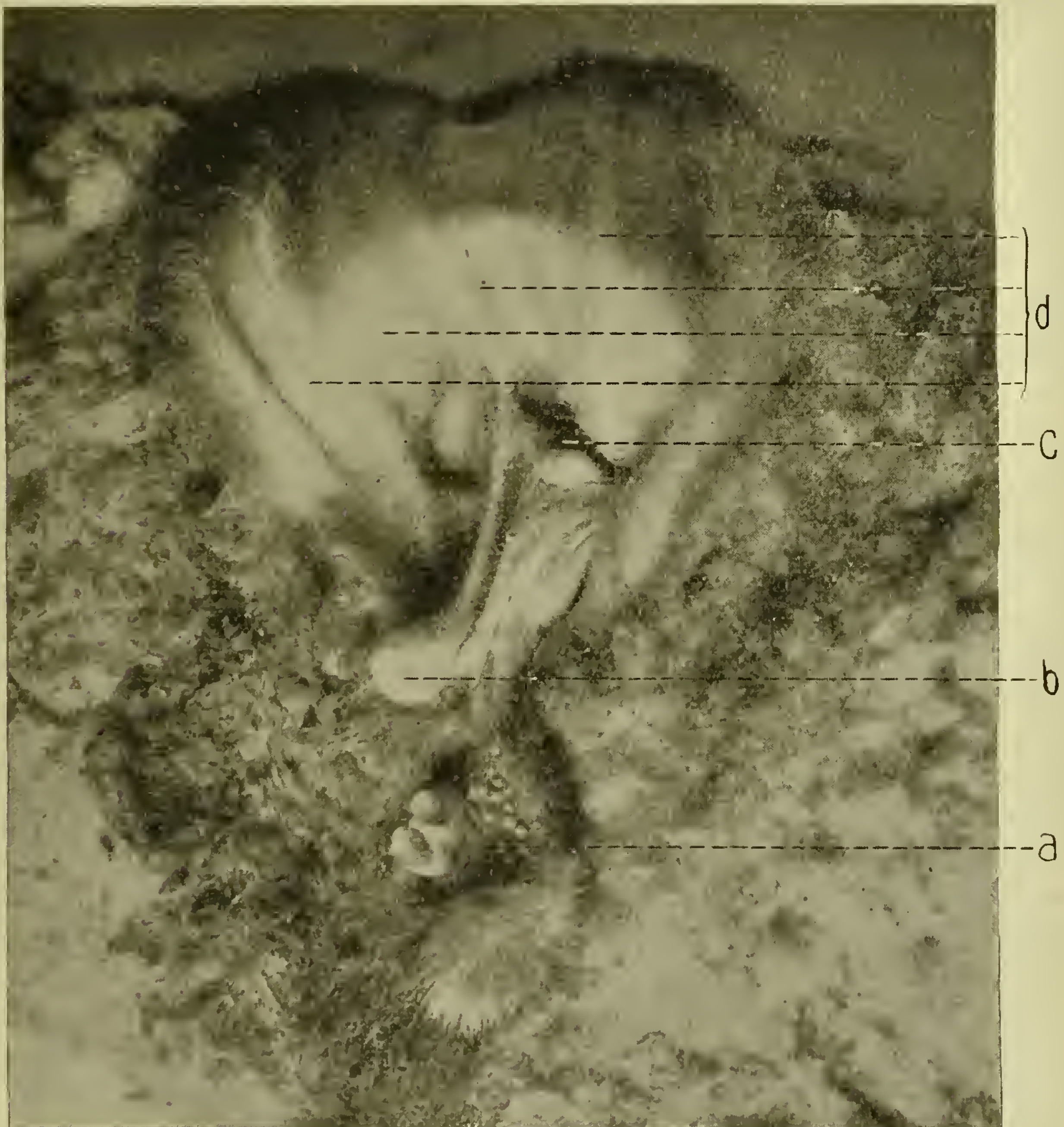


Fig. 3.

I. Präparat. a) Die Mißbildung. Die rudimentäre Unterlippe ist nach vorn aufgeklappt und dadurch wird der rudimentäre Unterkiefer mit seinen beiden Zähnen sichtbar. b) Tragus. c) Orificium acust. ext. d) Plicae aurical. longitud.

Ob außer den beiden Zähnen noch andere Zahnanlagen vorhanden sind, könnte erst durch eine mikroskopische Untersuchung nachgewiesen werden, da mit bloßem Auge solche nicht zu entdecken sind. Die histologische Untersuchung mußte aber unterbleiben, um das Präparat möglichst vollständig und unversehrt für die Institutssammlung zu erhalten. Bei dem Alter des Lammes (von $^3/_4$ Jahren) könnte außerdem noch die Frage gestellt werden, ob hier noch die Milchzähne oder bereits die zweiten Zähne vorhanden sind. Die Entscheidung hierüber bleibt einer späteren Untersuchung überlassen.

Diese zweite Mundanlage ist bei ihrer Entstehung und ihrem weiteren Wachstum nicht ohne Einfluß auf die nächste Umgebung gewesen. Besonders das rechte äußere Ohr weist mancherlei Veränderungen auf.

Zum besseren Verständnis schicke ich eine genaue anatomische Beschreibung des normalen Lammohres voraus. Ich habe dieselbe zum Teil aus dem Handbuche der vergleichenden Anatomie der Haustiere von Ellenberger und Baum und aus der Inauguraldissertation von Johann Schmidt (vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuschel verschiedener Säugetiere, Leipzig 1902) entnommen, zum Teil habe ich mir die genaueren anatomischen Kenntnisse an der Hand normaler Präparate angeeignet.

Das normale äußere Ohr des Lammes.

Die Ohrmuschel des Lammes (auricula sive penna) ist der Gestalt nach tütenförmig. Sie hat im allgemeinen eine Länge von 13—15 cm, und ist mit ihrer Spitze stets etwas nach lateral und hinten gerichtet, an der Basis sehr stark gewölbt und der ganzen Länge nach ziemlich in der Mitte geradlinig am Ohrmuschelrücken eingeknickt. Der orale Rand ist nach innen eingekrempelt, allerdings nur in der unteren Hälfte, während der aborale Rand oben flach und im basalen Teil durch einen Längswulst verdickt ist. In seinen unteren zwei Dritteln verdient der Margo oralis die Bezeichnung Helix und endigt mit dem ungefähr pfennigstückgroßen rundlichen Tragus. Dieser hat die gleiche Stellung wie die umgekrempelte Helix, schräg horizontal (von oral oben nach aboral unten), ist jedoch durch eine Incisur deutlich von ihm getrennt und schließt die Ohrmuschelspalte nach unten ab. Von seiner Innenfläche geht an seiner Basis genau in der Mitte eine Leiste in die Ohrmuschelhöhle hinein.

Der zwischen den Margines auriculae gelegene Spalt ist an der Basis schmal und verbreitert sich nach der Spitze zu schräg trichterförmig. In der inneren Ohrmuschel verlaufen von der Basis zur Spitze vier parallele Längsleisten (plicae auriculares longitudinales). Die erste Plica (von vorn nach hinten gezählt) begleitet gewöhnlich auf ihrer Innenseite eine kurze und weniger scharf ausgeprägte Leiste; ebenso die dritte auf der Außenseite. Die vierte geht in den Antitragus, die zweite in die Anthelix über. Letztere bildet einen stark vorspringenden Körper, dessen eine basale Ecke, sich knopfartig in die Cavitas conchae vorschiebend, erheblich

den Raum derselben verkleinert. Dieser Körper ist dreieckig, besitzt mehrere Höcker und Einsenkungen und umschließt mit seiner oralen Seite das Orificium acusticum externum. In seiner unteren Ecke mündet jene oben erwähnte Leiste ein, welche von der der inneren Ohrmuschel zugekehrten Fläche des Tragus kommt. Als Antitragus kann der basale länglich-dicke Wulst des Margo aboralis aufgefaßt werden. Zwischen Tragus und Antitragus befindet sich die Incisura intertragica. Die Scapha stellt die ganz breite, zwischen den beiden Rändern von der Spitze bis zur Anthelix ausgedehnte Fläche dar. Die Concha fehlt. Als Fossa triangularis hingegen muß die zwischen den beiden Anthelixschenkeln befindliche Vertiefung angesehen werden.

Die Außenseite der Ohrmuschel ist im Gegensatze zum Kopf nur mit kurzem, straffem Wollhaar besetzt. An der Innenseite tragen nur die Plicae auriculares longitudinales, der Tragus und Antitragus — und zwar auch nur teilweise — Haare.

Nach dieser genauen anatomischen Beschreibung des äußeren normalen Ohres werden die Veränderungen besser zu verstehen sein, die in der nächsten Umgebung der parasitären Mißbildung in unserem Falle vorhanden sind. Man wird vor allem besser verstehen, inwieweit die einzelnen Teile des äußeren Ohres in Mitleidenschaft gezogen worden sind.

Bei genauerer Betrachtung des Präparates fällt uns besonders auf, daß die ganze rechte Ohrmuschel flacher ist. Die Wölbung und Ausbuchtung an ihrem Grunde, die normalerweise sehr bedeutend ist, ist hier gering. Die Auricula umschließt an ihrer Basis nur zu etwa $^3/_4$ die Cavitas conchae. Der Ohrmuschelspalt ist nicht schräg trichterförmig, sondern ganz und gar entfaltet und am Grunde ca. 4 cm weit. Der eingekrempelte orale, untere Muschelrand, welcher oben als Helix bezeichnet worden ist, ist nicht vorhanden, sondern der orale Rand ist flacher als der aborale. Die Helix wird nur angedeutet durch eine leicht scharf hervortretende leistenartige Erhebung. Der Einschnitt zwischen Helix und Tragus ist stark verbreitert (über 1,5 cm breit); dagegen ist die Incisura intertragica um vieles verschmälert. Der Tragus hat zwar die natürliche Größe, aber er ist vollständig aus seiner normalen Stellung verdrängt worden. Er steht nicht schräg horizontal, von oral und oben nach aboral und unten, um so den Ohrmuschelspalt nach unten abzuschließen, sondern er ist fast 90° um seine Achse gedreht. Sein aboraler Rand zeigt direkt nach der inneren Ohrmuschelhöhle und eine straffgespannte Leiste zieht nach der zweiten Plica auricularis longitudinalis hinüber, die ganze Concha in zwei Hälften teilend. Von der Mitte der oralen Seite des Tragus, welche bei normaler Stellung seiner Innenfläche entspricht, läuft eine Leiste nach der unteren Ecke des oben beschriebenen dreieckigen Körpers, welcher das Orificium acusticum externum umschließt; sie ist jedoch kürzer und unscheinbarer. Nach derselben Ecke ziehen außer dieser eben erwähnten durch den breiten Einschnitt zwischen Helix und Tragus noch zwei Leisten, von denen die orale stärker ist als die aborale. Diese beiden Leisten entspringen am Grunde des oberen Randes der parasitären Mißbildung. Durch ihren Zug nach abwärts verlängert sich das Orificium acusticum externum schlitzförmig in der Zugrichtung. Die Behaarung an der äußeren und inneren Ohrmuschel entspricht der normalen, nur am Tragus ist sie spärlicher als gewöhnlich.

Zu diesen schon äußerlich sichtbaren Veränderungen kommen noch solche am Muskelapparat.

Das Tier hat zu Lebzeiten, wenn es fraß, gleichzeitig schnappende Bewegungen mit dem zweiten rudimentären Maule gemacht. Zu diesen Schnappbewegungen muß es durch muskuläre Vorrichtungen befähigt gewesen sein. Behufs einer genaueren Untersuchung in dieser Richtung wurde das Wollfell sorgfältig abgezogen und die einzelnen Kopfmuskeln herauspräpariert. Es ergab sich nun:

Auf der linken Seite sind alle Gesichtsmuskeln vorhanden und verhältnismäßig gut entwickelt. Auf der rechten Seite fehlt dagegen der Musculus depressor palpebrae fast vollständig und auch vom Musculus zygomaticus major sind nur einige Fasern aufzufinden. Die Gesichtsmuskulatur dieser Seite ist im ganzen schwach entwickelt.

Zu dem rudimentären Maul gehen besondere Muskelfasern. Ein Teil dieser Muskelfasern entspringt zugleich mit dem Musculus risorius Santorini[1]) am hori-

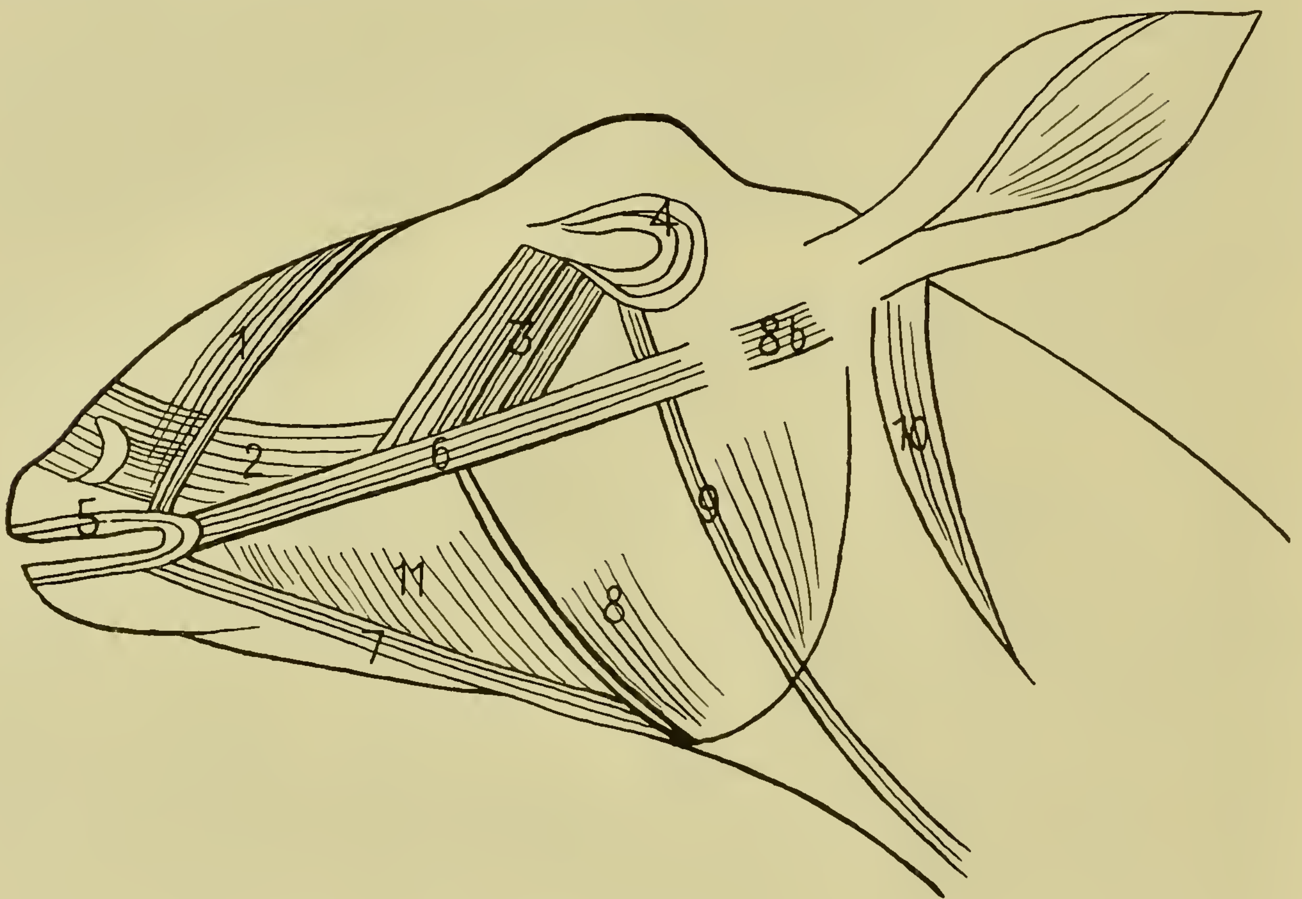


Fig. 4.

A. Schematische Zeichnung der Muskulatur auf der normalen linken Gesichtsseite (nach Gurlt). 1. Auswärtszieher der Oberlippe (Musc. levator labii sup. alaeque nas.). 2. Pyramidenmuskel der Nase (Musc. pyramidalis nas.). 3. Niederzieher des unteren Augenlides (Musc. depressor palpebr. inf.). 4. Kreismuskel des Auges (Musc. orbicul. palpebr.). 5. Kreismuskel des Maules (Musc. orbicul. oris). 6. Jochmuskel (Musc. zygomaticus major). 7. Auswärtszieher der Unterlippe (Musc. risorius Santorini). 8. Äußerer Kaumuskel (Musc. masseter). 8b. Unterer Einwärtszieher des Ohres (Musc. adductor auriculae inf.). 9. Brustkinnbackenmuskel (Musc. sterno-maxillaris). 11. Niederzieher der Unterlippe (Musc. depressor inf).

[1]) Musc. ris. Santorini ist der Auswärtszieher der Unterlippe und verläuft längs des horizontalen Unterkieferastes zur Unterlippe (nach Gurlt).

zontalen Unterkieferaste, umfaßt und bedeckt hier in dünner Schicht einen walnußgroßen Tumor — auf welchen ich noch später zu sprechen komme, — und verläuft dann in der Richtung nach dem rudimentären Maule, mit demselben sich teils bindegewebig an der Basis der Unterlippe verbindend, teils noch über dasselbe hinaus bis zur unteren Ohrmuschel und zum unteren Orbitalrand sich fortsetzend. Unter diesen Muskelfaserzügen, zwischen der Mißbildung und dem aufsteigenden Unterkieferaste liegt die Parotis verborgen. Sie ist vollständig entwickelt.

Ein anderer Teil desMuskelapprates für die parasitäre Mißbildung wird von dem hinteren Bauche des Musculus digastricus gebildet. Er entspringt am unteren Rande des Unterkiefers, verläuft zunächst nach hinten, biegt am Unterkieferwinkel nach oben um und befestigt sich schließlich am unteren Rand der rudimentären Unterlippe. Vom Musculus tragicus auriculae zweigen sich ebenfalls Muskelfasern ab, welche an der dorsalen Seite des rudimentären Maules vorbeiziehen und hakenförmig den unteren Rand umfassen. Die übrigen Muskeln der Ohrmuschel sind nicht beteiligt, sondern alle vorhanden und normal entwickelt. Schließlich ist auch noch das Platysma zu erwähnen. Dünne oberflächliche Faserschichten, die von allen Seiten an die parasitäre Mißbildung herantreten, dürften wohl von demselben stammen.

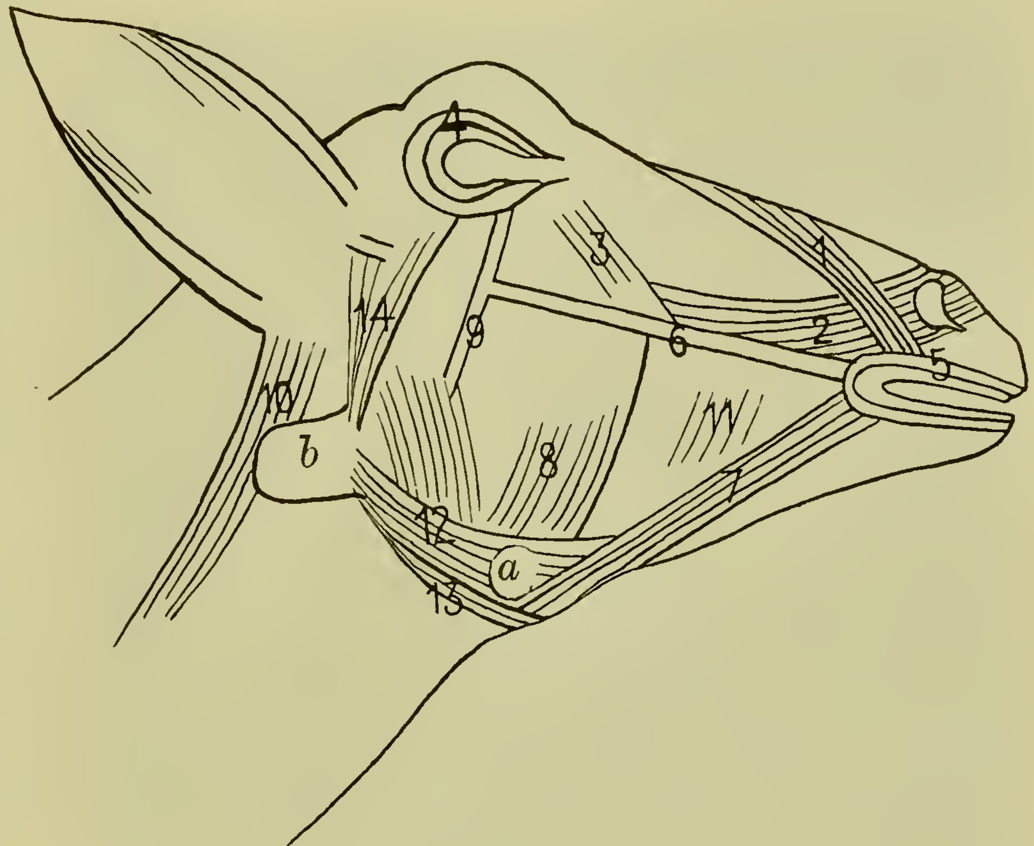


Fig. 5.

B. Schematische Zeichnung der Muskulatur auf der Seite der Mißbildung. Alle Gesichtsmuskeln schwach entwickelt. Von 3 und 6 nur einige Fasern. a) Cystischer Tumor. b) Die Mißbildung; es ist nur die mit Wollfell bedeckte äußere Seite der rudimentären Unterlippe zu sehen. 12. Vom Musc. risorius Santorini sich abzweigende Muskelfasern. 13. Solche, welche vom hinteren Bauch des musc. digastr. kommen und zur Mißbildung ziehen. 14. Einzelne Muskelfasern, welche in dem Raume zwischen oralem Ohrmuschel- und unterem Orbitalrande entspringen und am oberen Rande der Mißbildung inserieren.

Wir kämen nun zu den Gefäßen und den Nerven. Die Präparation versprach nichts Besonderes. Die Innervation muß durch die beschriebenen Muskelzüge bedingt sein, ein größeres besonderes Gefäß ist kaum anzunehmen. Daher wurde auf die Präparation verzichtet, um das Präparat vollständig zu erhalten.

Vom inneren Schädel aus, der eröffnet wurde, war nichts Abnormes zu konstatieren. Nur konnte man hier die Beteiligung der Knochen an der bereits im Anfang beschriebenen Skoliosis capitis sehen. Der ganze innere Schädel weist in seiner Längsachse eine leichte Verbiegung nach links auf. Das vom inneren Schädel aus eröffnete Mittelohr und innere Ohr zeigte beiderseits keine Abweichungen.

Ich habe nun noch zwei mikroskopische Untersuchungen nachzuholen. Den walnußgroßen Tumor, welcher an der Ursprungsstelle des rechten Musculus risorius Santorini in der Nähe des Kieferwinkels sich befindet, habe ich schon bei Beschreibung des Muskelapparates der Mißbildung erwähnt. Er kam erst, als das Wollfell abgezogen war, zu Gesicht, ist mit der Unterfläche fest verwachsen, von weichelastischer Konsistenz und glatter Außenfläche, im Innern hohl und mit einer bröckligen Masse angefüllt. Ein 2 mm dickes Stück wird zur histologischen Untersuchung aus der Mitte herausgeschnitten.

Der Inhalt der Geschwulst ließ im frischen Deckglaspräparate keine genauere Differenzierung zu. Es waren nur kleine Knötchen und Körnchen und bei stärkerer Vergrößerung einige Zellgebilde zu sehen, die am ehesten den polynukleären Leukocyten glichen. Ich färbte darauf die Präparate mit Methylenblau. Die scheinbaren Zellgebilde erwiesen sich nun ebenfalls als Detritusmassen. Cholestearinkristalle habe ich nicht gefunden.

Um den Charakter der Geschwulst genauer festzustellen, habe ich ein genügendes Stück gehärtet und in Paraffin eingebettet. Auch diese Untersuchung ergab nichts Neues: Eine bindegewebige äußere Hülle und Detritusmassen im Innern.

Die histologische Untersuchung des breitbasig aufsitzenden, länglichen und vollständig mit Wollfell überzogenen Zäpfchens unter dem linken Unterkiefer ergab, wie sich auch schon makroskopisch feststellen ließ, Muskelfasern, die zum Teil in Bündel angeordnet waren, und Fettgewebe, von einigen kleinen Gefäßlumina durchsetzt, und das Ganze von Haut umgeben. Demnach scheint dieses Zäpfchen nichts anderes als ein überschüssiger kleiner Hautmuskellappen zu sein.

Zweites Präparat.

Die beiden nächsten Präparate stammen aus der Sammlung der Rostocker Anatomie. Prof. Dr. Barfurth überließ sie zur wissenschaftlichen Bearbeitung dem pathologischen Institute.

Das eine Präparat stellt den Kopf eines älteren Schafes dar und weist die parasitäre Mißbildung auf der rechten Kopfseite auf, während die linke vollständig normal ist. Dieselbe sitzt wieder unter der Ohrmuschel, etwas hinter dem aufsteigenden Unterkieferaste. Sie ist zur Unterlage senkrecht gestellt. Am meisten nach vorn liegt die rudimentäre Unterlippe, dann folgt der primitive Unterkiefer und am weitesten nach hinten eine kleine Rachenhöhle. Zunge und Öffnung nach dem Pharynx fehlen. Die nach vorn zeigende konvexe Seite der Unterlippe ist mit Deck- und Füllhaaren besetzt, die ungefähr denen unter dem Kinn des Schafes in der Nähe des Halses entsprechen. Die konkave Innenseite der rudimentären Unterlippe ist mit Schleimhaut bedeckt und am Rande mit Papillen besetzt. Der rudimentäre Unterkiefer besteht aus einem 2 cm langen und 1 cm breiten Knochen, der in der Mitte am dicksten ist. In sein distales Ende sind zwei Schneidezähne fest eingelassen. Er ist gleichfalls mit Rachenschleimhaut überzogen ebenso wie die primitive Rachenhöhle, die sich an seine Basis und an seine dorsal gelegene Seite anschließt und blind endigt. Sie ist mit einem etwas erhabenen Rande umgeben und 1,5 cm tief und 0,4 cm breit. Das rechte äußere Ohr weist ähnliche Gestaltsveränderungen auf wie das des ersten Präparates. Die Margines auriculae vereinigen sich nicht in ihrem basalen Teile, sondern lassen einen 3 cm breiten Spalt offen. Der Tragus ist nur durch einen vertikal gerichteten kleinen Wulst angedeutet. Von der Basis der rudimentären Unterlippe führt eine breite Rinne nach der Cavitas auriculae. Innerhalb derselben, aber außerhalb der Ohrmuschel liegt der langgezogene Porus acusticus externus.

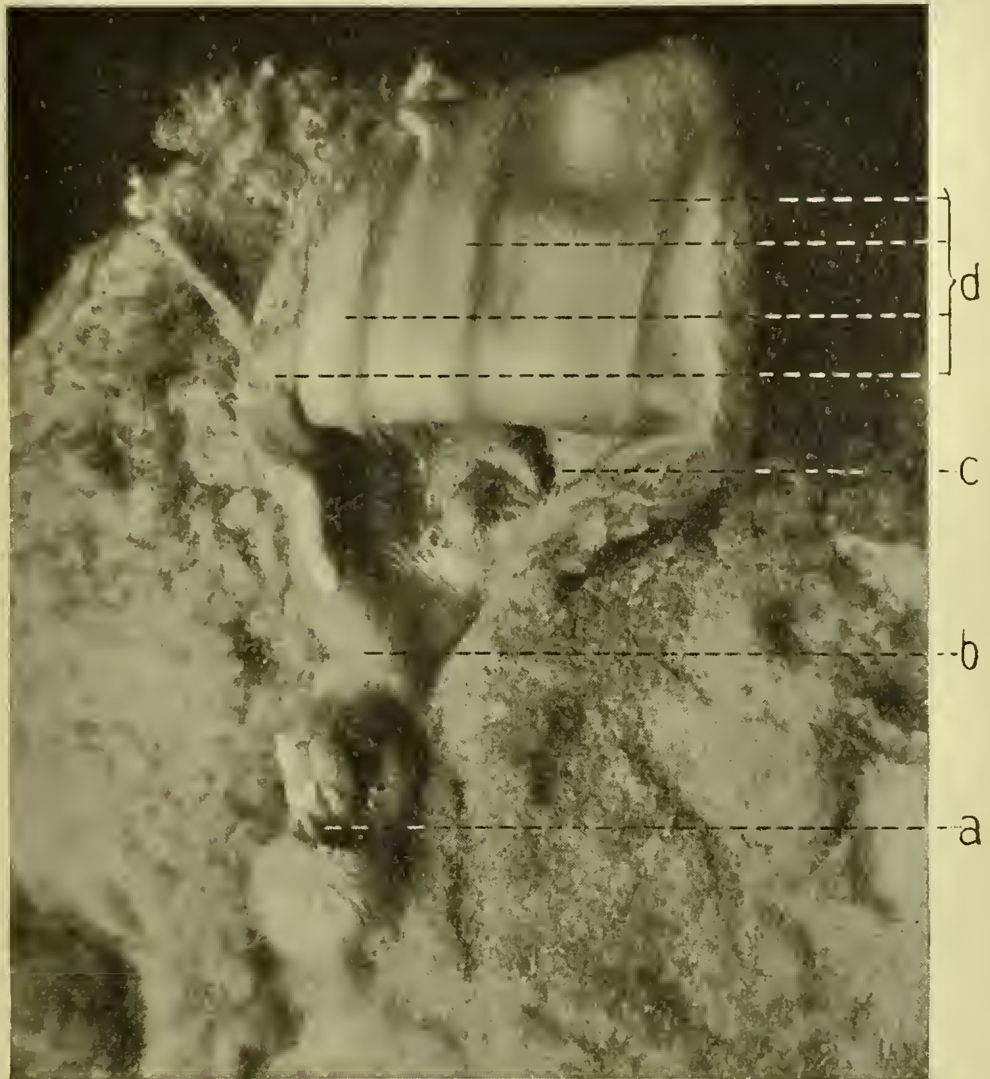


Fig. 6.
II. Präparat. a) Die Mißbildung. Die rudimentäre Unterlippe ist zurückgeklappt und dadurch der rudimentäre Unterkiefer mit zwei Zähnen sichtbar. b) Tragus. c) Orificium acust. ext. d) Plicae auricul. longitud.

Die ganze Mißbildung ist nur locker mit der Unterfläche verbunden und leicht verschieblich. Muskeln, Gefäße usw. sind zur Schonung der Mißbildung ebenso wie bei dem nun folgenden dritten Präparate nicht herauspräpariert worden.

Drittes Präparat.

Dieses dritte Präparat stammt von einem jungen Lamme; der Kopf ist bedeutend kleiner als die beiden anderen. Auch befindet sich im Gegensatz zu den beiden ersten Fällen hier die parasitäre Mißbildung auf der linken Kopfseite und die rechte Kopfseite ist vollständig normal. Gegen die Unterfläche ist die Mißbildung wenig verschieblich; der rudimentäre Unterkieferknochen geht mehr in die Tiefe und scheint mit der Unterfläche fest verwachsen zu sein. Außerdem besitzt der rudimentäre Unterkieferknochen nur einen Schneidezahn. Er ist nur locker eingebettet, — schon bei vorsichtigem Anfassen fiel er ab.

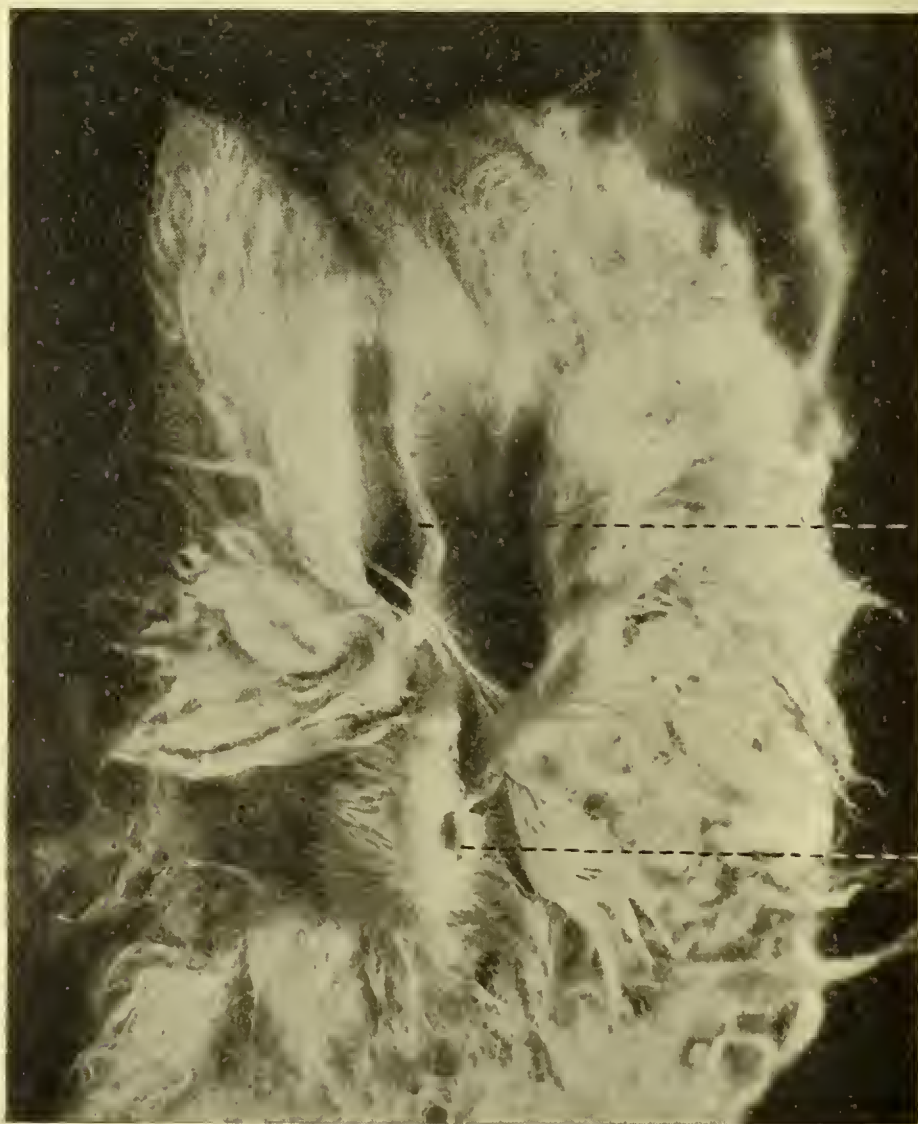


Fig. 7.
III. Präparat. a) Die Mißbildung. Der eine vorhanden gewesene Zahn des rudimentären Unterkiefers ist bereits ausgefallen. b) Äußeres Ohr.

Im wesentlichen weist aber sonst die parasitäre Mißbildung die gleichen Verhältnisse auf wie die schon beschriebenen. Am weitesten nach hinten liegt wieder eine primitive Rachenhöhle; sie ist 3,5 cm tief und besitzt keinen Zugang nach dem Pharynx. Auch eine Zungenanlage fehlt. Mehr nach dem Ohre hin gelegen befindet sich eine zweites kleines Loch. Dieses scheint dem Meatus acusticus externus zu entsprechen; wenigstens ist sonst ein Meatus acusticus externus weder innerhalb noch außerhalb der Ohrmuschel aufzufinden. Diese Öffnung ist nicht halb so groß wie die primitive

Rachenhöhle und nur etwa 1 cm von ihr entfernt und 0,5 cm tief. Die Concha auricula wird durch eine schmale, hohe Querleiste, welche von unten nach oben zur zweiten Plica auriculae longitudinalis verläuft, in eine kleinere vordere und größere hintere Hälfte geteilt. Der Schluß der Ohrmuschel ist an der Basis und nach unten zu (der parasitären Mißbildung gegenüber) unvollständig. Der dadurch entstehende Spalt ist ungefähr ebenso breit wie in den beiden anderen Fällen.

Bei einer genaueren äußeren Betrachtung der beiden letzteren Präparate fällt die schon im ersten Falle beschriebene Skoliosis capitis auf. Es ist interessant zu sehen, daß diese Abbiegung, welche hauptsächlich den oberen Schädelteil mit Oberkiefer betrifft, im dritten Falle nach der rechten Seite erfolgt. Die Deviation erfolgt also stets nach der gesunden (normalen) Kopfseite hin. Ein äußerlich sichtbarer Grund dafür war in keinem Falle zu eruieren.

Fälle aus der Literatur.

Soweit mir die deutsche Literatur zugänglich war, habe ich ähnliche Fälle immer nur beim Schafe beschrieben gefunden. Es scheint auch so, als ob diese Mißbildung fast ausschließlich nur bei diesen Tieren vorkäme, wie auch schon Gurlt hervorhebt. In der neueren Zeit (1896) ist ein Fall von M. Tempel in der Zeitschrift für Tiermedizin veröffentlicht worden. Es handelt sich um ein Rambouilletschaf, welches Tempel auch zu Lebzeiten beobachtet hatte. Es war weiblichen Geschlechts, $^3/_4$ Jahre alt und gut genährt. Seine Lebensverrichtungen waren in keiner Weise gestört. Die Mißbildung saß an der rechten Kopfseite unter dem Ohr. Sie bestand ebenfalls aus einer rudimentären Unterlippe und einem rudimentären Unterkiefer, der in einer akzessorischen Mundhöhle sitzend, einen Schneidezahn enthielt, hing in der Richtung von oben und innen nach unten und außen herab, klappte bei Reizung der Schleimhaut der akzessorischen Mundspalte nach aufwärts und führte deutliche Bewegungen beim Kauen, Wiederkauen und Blöken aus. Das äußere Ohr scheint ebenfalls durch die Mißbildung verändert worden zu sein, worüber Tempel folgendes schreibt: „Die äußere Haut der akzessorischen Unterlippe geht in die des Beckens und Halses, die Schleimhaut dagegen in die der akzessorischen Maulhöhle über, um sich medialwärts in den Meatus auditorius externus fortzusetzen. Den Eingang zu diesem Kanale bildet eine 1 cm hohe, spaltförmige Öffnung, der Porus acusticus externus. Von der Höhlung der Ohrmuschel wird die akzessorische Maulhöhle abgegrenzt durch eine bis 2 cm hohe, von vorn und oben nach hinten und unten ab-

steigende Hautfalte, welche zugleich den Porus acusticus externus aus der Tiefe der Ohrmuschel ausscheidet.“ Die ganze Mißbildung wird durch Bindegewebe in ihrer Lage erhalten. Außerdem treten zwei Muskeln an sie heran; der eine zweigt sich vom unteren Bauch des Musculus digastricus und der andere vom Musculus stylohyoideus ab. Die Blutversorgung erfolgte durch ein von der Arteria auricularis posterior stammendes stärkeres und durch eine von der Arteria maxillaris interna abgehendes schwächeres Gefäß. Die Innervation erfolgte durch Zweige vom Nervus temporalis superficialis, sowie vom Nervus facialis.

Zunge und Zugang zum Pharynx fehlen.

In der älteren Literatur (1877) sind 11 Fälle von Gurlt angegeben und als Monocranus dignathus bezeichnet worden. Er faßt seine Beobachtungen folgendermaßen zusammen:

„Ein regelmäßig gebildetes Individuum hat am Grunde eines Ohres (des linken oder des rechten) einen sehr kleinen Unterkiefer mit 1—3 Schneidezähnen und einer kleinen Unterlippe, bisweilen eine kleine Zunge und dann eine Öffnung (Mund), die zur Rachenhöhle führt. Der Unterkiefer und die Lippe sind nach hinten gewendet, daher ist auch der Eingang in den kleinen Mund von hinten nach vorn.

In 10 Fällen befand sich der parasitische Unterkiefer dreimal unter dem linken und siebenmal unter dem rechten Ohre; in einem 11. Falle blieb es unbestimmt, unter welchem Ohre der kleine abgeschnittene Unterkiefer gesessen hatte. In 11 Fällen kamen sechsmal in dem kleinen Unterkiefer zwei Schneidezähne vor, zweimal waren drei Schneidezähne vorhanden und dreimal war nur ein Schneidezahn in demselben.

In 10 Fällen war fünfmal eine Öffnung (kleiner Mund) vorhanden, die zur Rachenhöhle führten ud in diesen Fällen war die Ohrmuschel am Grunde gespalten, während sie beim Fehlen dieser Öffnung fast regelmäßig war.

Diese parasitische Mißbildung störte die Lebensverrichtungen der damit behafteten Tiere nicht. Aus der kleinen Öffnung, wenn sie vorhanden war, drang gewöhnlich beim Schlingen etwas hervor, war sie aber so eng, daß nur eine Sonde eingeführt werden konnte, dann kamen nur Tropfen von Speichel hervor.

Der kleine Unterkiefer gleicht einem normalen sehr wenig; denn er besteht nur aus einem etwas über 1 Zoll (bisweilen auch nur ½ Zoll) langen, nach unten gewölbten, nach oben ausgehöhlten Knochen mit

zwei Enden. Das vordere, frei hervorragende Ende ist schmal, wenn es nur einen Schneidezahn enthält, breiter, wenn zwei oder drei Schneidezähne, in kleine Alveolen eingekeilt und mit Zahnfleisch wie gewöhnlich umgeben, darin vorkommen. Das hintere Ende ist immer verschmälert und durch Muskelbündel oder bisweilen durch Bandfasern mit dem betreffenden Ohre und dem vollständigen Unterkiefer verbunden.

Er hat auch seine besonderen Muskeln: 1. Der vordere Bauch des zweibäuchigen Muskels (M. digastricus) ist von dem hinteren Bauche vollständig getrennt und seine Sehne geht rückwärts an den parasitischen Unterkiefer, während der Muskelbauch wie gewöhnlich am normalen Unterkiefer befestigt ist.

2. und 3. Von der mittleren Sehne des Musc. digastric. gehen zwei kleine Muskeln aufwärts und rückwärts, stoßen in einem spitzen Winkel zusammen und endigen vereinigt an dem kleinen Unterkiefer.

4. Endlich entspringt ein kleiner Muskel an der äußeren Fläche des großen Zungenbeinastes und geht zwischen der großen Ohrarterie und der inneren Kinnbackenarterie hindurch, um sich ebenfalls an dem parasitischen Unterkiefer zu befestigen.

Ein verhältnismäßig starker Nervenzweig von oberflächlichen Schläfennerven, von dem Nervus trigeminus und eine kleine Arterie vom Stamme der inneren Kinnbackenarterie dringen in das Innere des kleinen Unterkiefers.

Die kleine Unterlippe gleicht im äußeren der normalen Unterlippe, auch hat sie einen kleinen halben Kreismuskel. Sie erhält einen kleinen Zweig vom Antlitznerven (N. facialis) und eine kleine Arterie von der großen Ohrarterie. Wenn eine kleine Zunge zugegen ist, so geht sie ohne Unterbrechung von der normalen Zunge aus und ist eigentlich ein hinterer Auswuchs von ihr. Die nach hinten gewendete Spitze der kleinen Zunge ist beinah mit dem kleinen Unterkiefer verwachsen; daher ist sie wenig frei. Der Zungenast vom fünften Nerven und die Zungenarterie versorgen das Zünglein, welches übrigens deutliche Geschmackswärzchen besitzt.

Wenn die kleine Öffnung (Mund) vorhanden ist, so mündet sie unmittelbar hinter dem Gaumensegel, welches auf dieser Seite einen Ausschnitt hat, in die Rachenhöhle und die ganze Öffnung ist mit Schleimhaut ausgekleidet.“

Gurlt hat auch ein Lamm mit zwei überzähligen Unterkiefern (Monocranus trignathus) beschrieben: Es befand sich unter jedem Ohr ein kleiner parasitischer Unterkiefer, jeder mit drei Schneidezähnen,

einer kleinen Zunge und Unterlippe. Unter jedem Ohre war eine zur Rachenhöhle führende Öffnung. Die Anatomie war dieselbe wie in den anderen von ihm beschriebenen Fällen mit einem überzähligen Unterkiefer. Nur war hier alles doppelseitig, was hier einseitig war.

Aus dem Jahre 1832 berichtet Gurlt in seinem Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haussäugetiere außerdem von zwei Fällen, die von anderen Forschern beobachtet worden sind. Er schreibt: „Davon sind zwei Fälle wieder beim Schafe, der dritte aber beim Kalbe beobachtet.

1. Meyer sah diese Bildung bei einem anderthalbjährigen Hammel, welcher an der Seite, ganz nahe am Unterkieferwinkel eine zweite Mundöffnung hatte. Aus dieser floß von dem aufgenommenen Getränk stets etwas wieder heraus. Der Mund hatte deutlich zwei Lippen und hinter der Unterlippe einen Unterkiefer mit drei Schneidezähnen.

2. In Schlesien beobachtete man bei einem weiblichen Lamme auf der linken Seite des Halses, etwa 2½ Zoll hinter dem linken Ohre eine ähnliche zweite Mundöffnung. Dieses zweite Maul wurde beim Fressen bewegt. und auch durch dasselbe geatmet. Da die anatomische Untersuchung unterblieb, steht es nicht fest, ob es sich hier um Unter- oder Oberlippe gehandelt hat und ob ein Unterkiefer vorhanden war.

3. Die Angaben über den dritten Fall, angeblich beim Kalbe beobachtet, sind ungenau und infolgedessen nicht zu verwerten. Es scheint sich um Teratome gehandelt zu haben.

Vergleich.

Vergleichen wir die von uns beschriebenen Fälle mit denen, welche wir noch aus der Literatur zusammengestellt haben, so kommen wir zu folgendem Resultate: der Typus der Mißbildung ist in allen Fällen immer der gleiche; die einzelnen Abweichungen sind durchweg nebensächlicher Natur. Wir wollen sie in einer kleinen Tabelle noch einmal kurz und übersichtlich zusammenstellen:

(Tabelle siehe nächste Seite.)

Zu diesen 17 Fällen kommt noch ein Fall mit zwei überzähligen Unterkiefern, von denen der eine unter dem rechten und der andere unter dem linken Ohre sitzt. Hier sind beiderseits drei Schneidezähne und je eine Öffnung vorhanden, die zur Rachenhöhle des Autositen führt. Im ganzen sind es also 18 Fälle.

	Fälle aus der Literatur	Selbstbeobachtete Fälle	zusammen	unbestimmt	
Sitz der Mißbildung unter dem linken Ohr	4	+ 1	= 5	+ 2	} = 17
S. d. M. unter dem rechten Ohr	8	+ 2	= 10	—	
Rudimentäre Mundhöhle, welche zu der Rachenhöhle des Autositen führt.	7	—	= 7	—	} = 17
Rudim. Mundhöhle ohne Verbindung zur Rachenhöhle d. Autos.	7	+ 3	= 10	—	
Unterkiefer mit Unterlippe	12	+ 3	= 15	+ 1	} = 17
Unterkiefer mit Unter- und Oberlippe	1	—	= 1	—	
Oberkiefer	0	0	—	—	—
1 Schneidezahn	4	+ 1	= 5	+ 1	} = 17
2 Schneidezähne	6	+ 2	= 8	—	
3 Schneidezähne	3	—	—	—	

Eine rudimentäre kleine Zunge ist in den von uns beschriebenen Fällen nicht vorhanden; Gurlt hat sie einige Male beobachtet. Eine genauere Zahl gibt er jedoch nicht an; nur in dem Falle von Monocranus trignathus hebt er ausdrücklich hervor, daß beiderseits je eine kleine Zunge ausgebildet gewesen sei. Auf diesen Fall mit zwei überzähligen Unterkiefern komme ich am Schlusse dieser Arbeit noch im besonderen zu sprechen.

Morphologie.

Wir haben von vornherein die beschriebene Mißbildung stillschweigend als eine asymmetrische oder parasitäre Doppelmißbildung angesehen. Die Begründung hierfür sind wir bis jetzt schuldig geblieben. Folgende zwei Fragen sind nun zu beantworten:

1. Haben wir es in der Tat mit einer parasitären Doppelmißbildung zu tun?

2. Unter welche speziellere Gruppe der parasitären Doppelmißbildungen ist unsere Mißbildung einzureihen?

Zur Beantwortung der ersten Frage zeigen wir wohl am besten, was wir unter Mißbildung im allgemeinen und parasitärer Doppelmißbildung im besonderen zu verstehen haben. Nach Schwalbe verstehen wir unter Mißbildung eine vom Normalen abweichende Bildung, die

während des embryonalen Lebens zustande kommt. Danach haben wir es in unserem Falle ohne Zweifel mit einer Mißbildung zu tun. Denn die zweite rudimentäre Mundanlage ist normalerweise beim Schafe nie vorhanden, und in den abnormen Fällen, wo sie vorhanden ist, ist sie auch angeboren, d. h. vor der Geburt entstanden. Dafür sprechen seine Genese, welche wir noch später zu behandeln haben, seine Ausbildung und natürliche Anordnung der einzelnen Teile (auf eine gut ausgebildete Unterlippe folgt ein kleiner Unterkiefer mit Schneidezähnen usw) und endlich die Funktionstüchtigkeit des dazugehörigen Muskelapparates. Die Tiere machten, wie ausdrücklich mehrfach hervorgehoben wird, zu Lebzeiten schnappende Bewegungen mit dem rudimentären Maul, wenn sie fraßen.

Bei allen Mißbildungen unterscheiden wir zwischen Einfach- und Doppelmißbildung. Eine scharfe Abgrenzung ist jedoch nicht immer möglich, und auch in unserem Falle schwierig. Als morphologisch brauchbares Kennzeichen der Doppelbildung sieht Schwalbe die Körperachse an. Ist die Körperachse in irgendeinem Teile doppelt, so spricht er von Doppelbildung, sind nur Organe oder Körperteile, die sich außerhalb der Körperachse befinden, z. B. Finger, Zehen, Milz, doppelt, von einer überzähligen oder Einfachbildung. Bei unserer Mißbildung haben wird es in ausgebildeten Fällen mit einer Verdoppelung der Körperachse im Gebiete des Kopfes, also mit einer Doppelmißbildung zu tun. Dies tritt am deutlichsten an dem Falle von Gurlt zutage, bei dem außer Unterkiefer und Unterlippe noch eine zweite Oberlippe deutlich ausgebildet ist.

Von den Doppelmißbildungen sind die eine Hauptgruppe die symmetrischen Doppelmißbildungen, die andere die asymmetrischen oder parasitären. Letztere sind dadurch charakterisiert, wie auch in der Einleitung gesagt wurde, daß ein Individualteil eine bedeutend geringere Ausbildung aufweist (Parasit) als der andere, völlig ausgebildete (Autosit). Die Reduktion eines Individualteils kann soweit gehen. daß überhaupt bestimmte Körperteile an ihm nicht mehr zu unterscheiden sind. Andererseits kann die Ausbildung eine relativ vollkommene sein. Wie liegen nun die Verhältnisse in unserem Falle? Der Parasit, die zweite rudimentäre Mundanlage, ist stets verschwindend klein gegenüber dem Autositen. Man muß genau zusehen, wenn man sie nicht übersehen will. Andererseits ist sie aber, soweit sie überhaupt entwickelt ist, ziemlich vollkommen entwickelt. Es sind deutlich die einzelnen Teile dem Aussehen und Charakter nach zu erkennen

und voneinander zu unterscheiden. Bei dem Autositen ist dies noch weit mehr der Fall: Jedes Tier, welches eine zweite Mundanlage besitzt, ist sonst vollkommen normal gebaut; nur ein geübtes Auge sieht, daß unter anderem einige Veränderungen des Ohres auf der Seite, auf welcher die Mißbildung sitzt, und eine geringe Verbiegung der Schädelachse nach der entgegengesetzten Seite vorhanden ist. Die Tiere sind aber trotzdem völlig lebensfähig und in ihren Lebensverrichtungen nicht im geringsten behindert gewesen.

Wir kommen nun zur Beantwortung der zweiten Frage: Unter welche Gruppe von parasitärer Doppelmißbildung haben wir unsere Mißbildung einzureihen? Hierzu ist folgendes zu bemerken: Die asymmetrischen oder parasitären Doppelmißbildungen lassen sich unter verschiedenen Gesichtspunkten einteilen. Von vornherein muß darauf hingewiesen werden, daß eine große Anzahl derselben sich aus symmetrischen Formen in der Weise ableiten läßt, daß wir uns nur einen Individualteil ausgebildet, den anderen mehr oder weniger reduziert denken. Wir könnten bei vielen Formen der symmetrischen Doppelbildungen sofort die asymmetrische danebenstellen, z. B. beim Craniopagus, Thoracopagus, Dipygus; jedoch ist dies durchgängig nicht immer möglich. Infolgedessen hat Schwalbe auch die parasitären Doppelmißbildungen für sich in eine Gruppe zusammengefaßt. Für die Reihenfolge benutzt er einfach die verschiedenen Körperregionen als Einteilungsprinzip, und er teilt infolgedessen die parasitären Doppelmißbildungen ein:

I. Asymmetrische Doppelbildungen mit Befestigung des Parasiten am Kopf des Autositen.
  a) Epignathus und verwandte Formen,
  b) Craniopagus parasiticus,
  c) Janus parasiticus,
  d) Dicephalus parasiticus (Eucranius, Cephalomelus).

II. Asymmetrische Doppelbildungen mit Befestigung des Parasiten an der Vorderseite des Rumpfes (bzw. Halses). Als Hauptformen unterscheidet er:
  a) Thoracopagus parasiticus,
  b) Epigastrius und verwandte Formen,
  c) Dipygus parasiticus.

III. Asymmetrische Doppelbildungen mit Befestigung des Parasiten an der Rückseite des Autositen:
  Notomelus.

IV. Asymmetrische Doppelbildungen mit Befestigung des Parasiten am caudalen Ende des Autositen:
Pygopagus parasiticus und Sakralparasiten.

An der Hand dieser Einteilung der parasitären Doppelmißbildung muß die Beantwortung unserer zweiten Frage erfolgen. Da für die Einteilung die Lokalisation der Mißbildung ausschlaggebend ist, kann für unsere Fälle nur die Gruppe I und II und von diesen wieder nur Epignathus oder Epigastrius oder verwandte Formen derselben in Betracht kommen; denn die parasitäre Mißbildung sitzt in allen unseren Fällen durchweg an der Grenze zwischen Kopf und Hals. Bei Epignathus ist die Mißbildung, allgemein gesagt, im Bereiche des Kopfes, fast immer an der Schädelbasis oder am Gaumen befestigt und hängt für gewöhnlich dem Autositen zum Munde heraus; bei Epigastrius ist ihr Sitz oberhalb des Nabels im Epigastrium, bzw. am Brustkorb oder am Halse. Die Entscheidung, ob wir es in unseren Fällen mit der einen oder anderen Unterart zu tun haben, ist nicht schwierig; eine ganz scharfe Abgrenzung läßt sich jedoch nicht vollkommen durchführen. Der anatomische Bau und besondere Merkmale einiger Fälle sprechen mehr für Epignathus als für Epigastrius, so der Sitz in der Parotisgegend, die Veränderungen des äußeren Ohres, die Skoliosis capitis, die geringere Ausbildung der Muskulatur auf der Gesichtsseite der Mißbildung, die Muskulatur der Mißbildung selbst, die zum größten Teil Abzweigungen von einzelnen Gesichtsmuskeln darstellt, die Gefäßversorgung, die von der A. maxill. int. und A. auricul. post. geliefert wird, und schließlich die mehrfach beobachtete Verbindung der rudimentären Mundhöhle mit der Rachenhöhle des Autositen. Um eine reine Form von Epignathus handelt es sich aber auf keinen Fall, sondern nur um eine verwandte Form. Die wichtigsten verwandten Formen von Epignathus sind:

1. Agnathus: Der akzessorische, parasitische Kopf ist auf einen Kiefer reduziert und an dem Unterkiefer des Autositen befestigt.

2. Plesiognathus (Dareste) oder Hypognathus (Joly): Ein akzessorischer Mund befindet sich in der Parotisgegend.

3. Myognathus (Aurias-Turenne): Ein überzähliger, sehr wenig ausgebildeter Kopf ist an der Unterseite des Kopfes des Autositen befestigt. Es besteht nur muskulärer und kutaner Zusammenhang.

4. Desmiognathus: der akzessorische Kopf steht durch eine stielartige Verbindung mit Hals und Autositen in Zusammenhang.

In dieser Einteilung ist auch die Form und Bezeichnung für unsere parasitäre Mißbildung gegeben. Unsere Mißbildung, der akzessorische Kopf, ist auf einen kleinen Unterkiefer und Unterlippe reduziert und in der Parotisgegend am Kopfe des Autositen befestigt. Die Befestigung erfolgt durch Haut, Muskulatur und Bindegewebe. Wir müssen also unsere Mißbildung als Plesiognathus oder Hypognathus ansprechen.

In jeder Gruppe und jeder Unterart sowohl der symmetrischen wie asymmetrischen Doppelmißbildungen lassen sich kompliziertere und einfachere Formen unterscheiden. Es läßt sich fast durchweg eine fortlaufende Reihe von diesen zu jenen feststellen, wie schon einmal hervorgehoben wurde, und dies ist auch in unserem Falle möglich. Es wäre z. B. denkbar, daß außer dem Unterkiefer noch der Oberkiefer angedeutet wäre, oder noch andere Teile des Kopfes ausgebildet wären. Es wäre sogar denkbar, daß unterhalb oder seitlich von dem akzessorischen Kopfe noch andere Körperteile des Parasiten vorhanden wären, z. B. der Oberkörper oder Unterkörper mit mehr oder weniger deutlich entwickelten Extremitäten, so daß man sogar einen Zusammenhang von der symmetrischen zur asymmetrischen Mißbildung nachweisen könnte. Umgekehrt ist es aber auch denkbar, daß unsere parasitäre Mißbildung sich vereinfacht, undeutlicher und zu einer formlosen Masse wird und so mehr den Eindruck einer Geschwulst hervorruft, an der wir zwar noch deutlich die entwicklungsgeschichtlichen Endprodukte des einen, zweier oder auch aller drei Keimblätter nachweisen können, die aber mit Bestimmtheit schon zu den Teratomen zu rechnen ist. Hier wird auf diese Weise wieder augenfällig klar, wie nahe die Verwandtschaft zwischen parasitärer Doppelmißbildung und Teratom im engeren und Mißbildung und Geschwulst im weiteren Sinne ist. Am nächsten stehen sich Epignathus und Teratom. Die nächsten Verwandten vom Teratom aber sind die Mischgeschwülste. Der Sitz des von uns beschriebenen Epignathus, die Parotisgegend, ist bekanntlich ein Lieblingssitz der gemischten Tumoren.

Das eben erörterte wird wohl am besten bestätigt, wenn ich im Nachstehenden eine derartige Reihe theoretisch aufzustellen versuche:

1. Der Parasit läßt sämtliche Hauptkörperteile erkennen.
2. Der Parasit zeigt nur Teile der vorderen Körperhälfte.
3. Der Parasit läßt nur Teile des Kopfes erkennen:
   a) den ganzen Kopf,
   b) nur die untere Hälfte des Kopfes,

c) den Ober- und Unterkiefer,
d) nur den Unterkiefer.
4. Der Parasit ist eine unförmige Masse.

Genese.

Wir kommen nun zur Genese des Hypognathus. Zum besseren Verständnis schicke ich einige Erwägungen allgemeiner Art voraus, ehe ich auf die speziellere Genese unserer Mißbildung zu sprechen komme.

Wir müssen hier wie bei der Genese aller Mißbildungen scharf zwischen den Vorgängen, welche sich bei der Entwicklung der Mißbildung abgespielt haben, der Entwicklungsgeschichte oder formalen Genese, und der Frage nach den Ursachen, welche diese abweichenden Vorgänge bedingten, oder der kausalen Genese unterscheiden. Wir befassen uns zunächst mit der formalen Genese. Es ist wichtig, die Zeit innerhalb der embryonalen Entwicklung in der die Mißbildung entstanden sein kann, zu bestimmen, insbesondere die teratogenetische Terminationsperiode klarzulegen. Eine genauere Begrenzung in dieser Beziehung kann nur einigermaßen geburtswärts, dagegen eiwärts so gut wie überhaupt nicht erfolgen. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, daß Mißbildungen durch abnorme Beschaffenheit der Geschlechtsprodukte bedingt sein können. Ebenso kann die Möglichkeit der Entstehung einer Mißbildung nach der embryonalen Lebensperiode (postfetale Mißbildungen) nicht in jedem Falle ohne weiteres von der Hand gewiesen werden. Ich erinnere nur an die sogenannten Hemmungsmißbildungen. Dabei handelt es sich für gewöhnlich um „Hemmungen“ bei Organen, die noch eine postembryonale Entwicklung durchzumachen haben, so vor allem bei den Geschlechtsorganen.

Im allgemeinen läßt sich über die Entstehungszeit der fetalen Mißbildungen der Grundsatz aufstellen, daß sehr viel häufiger Mißbildungen in früher Embryonalzeit entstehen als in späterer und daß die schwersten und kompliziertesten Mißbildungen, die Mißbildungen, welche nicht nur ein Organ oder Organsystem oder viele Stellen der Körperfläche treffen, sich auch frühzeitig entwickelt haben. Dasselbe gilt für die Differenzierung der Individualteile. Je vollkommener die Differenzierung derselben ist, um so eher wird vermutlich die Mißbildung entstanden sein, bzw. desto früher ist wenigstens die Entstehungsgrenzzeit (Terminationsperiode) zu setzen. Dennoch müssen wir auch annehmen, daß verschiedene Unterarten eines Mißbildungstypus verschiedene Entstehungsgrenzzeiten besitzen.

Die Differenzierung in unserem Falle ist eine verhältnismäßig vollkommene: Es lassen sich deutlich einzelne Teile unterscheiden: Unterlippe, Unterkiefer, Zähne usw.; auch die Anordnung der Teile ist eine dem Normalen entsprechende. Ein makroskopischer Vergleich mit dem Unterkiefer des Autositen läßt dies am besten erkennen. Die Entstehungszeit unserer Mißbildung haben wir demnach sehr früh anzusetzen. Wir können die teratogenetische Terminationsperiode mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit mit dem ersten Viertel der embryonalen Entwicklungszeit für abgeschlossen erachten. Diese Behauptung wird am besten durch die folgende Erörterung erhärtet werden. Marchand weist in bezug auf die Entstehung des Epignathus im allgemeinen auf die Schwierigkeit ihrer Erklärung hin und kommt zu dem Schlusse, daß diese Erscheinung am besten durch Annahme der Befruchtung und unvollkommenen Entwicklung eines Richtungskörperchens sich erklären ließe.

Nach meinem Dafürhalten kommen für die Genese unserer Mißbildung, einer verwandten Form von Epignathus, drei Stadien der Entwicklung als Grenzzeit in Betracht:

1. die Furchung,
2. die Gastrulation,
3. die Mundbucht- und Schlundspaltenbildung.

Wir betrachten zuerst die Entstehungsmöglichkeit zurzeit der Morula. O. Hertwig und anderen Forschern (vgl. Hertwig, Entwicklungsgeschichte d. Menschen u. Tiere, 1906, S. 93) ist es experimentell gelungen, die Furchungskugeln, welche bekanntlich kurze Zeit nach der Befruchtung entstehen, zu trennen, einzelne oder mehrere Zellen aus der weiteren Entwicklung auszuschalten und durch Beobachtung des weiteren Verlaufes der Entwicklung festzustellen, ob hierdurch Ausfallserscheinungen und was für welche hervorgerufen werden. Es ergab sich nun unter anderem auch folgendes: die Teilstücke der sogenannten Regulationseier nehmen, wenn man sie vollständig voneinander trennt, leicht wieder die ursprüngliche Ausgangsform an, nur in entsprechend verkleinertem Maßstabe, je nachdem es sich um ein Teilstück des ersten, zweiten oder dritten Furchungsstadiums handelt. Jedes Teilstück entwickelt sich in derselben Weise weiter, wie sich das ganze Ei entwickelt haben würde. Nach Ablauf des Furchungsprozesses entsteht eine Keimblase, aus dieser eine Gastrula und aus dieser gehen wieder die folgenden Embryonalformen hervor, die abgesehen von ihrer geringen Größe vollkommen den einzelnen

Entwicklungsstadien des ganzen Eies gleichen. Es kann nun vorkommen, daß die Teilstücke während des Experiments nicht vollkommen voneinander getrennt werden. Aus solchen Eiern gehen dann Doppel- oder Mehrfachbildungen, d. h. Zwei- oder Dreifachbildungen hervor, welche an dieser oder jener Stelle ihrer Körper bald in größerer, bald in geringerer Ausdehnung aneinander hängen. Diese Tatsache läßt einen Schluß auf die Genese unserer Mißbildung zu. Was im Experiment möglich ist, kann im Laufe der natürlichen Entwicklung ebenso zustande kommen. Es wäre denkbar, daß zur Zeit der Furchung unsere Mißbildung etwa auf folgende Weise entstanden ist: Nach dem ersten Furchungsstadium haben wir ein Teilstück A und ein Teilstück B. Durch irgendein Trauma, sei es chemischer oder physikalischer Natur, werden diese beiden Teilstücke getrennt, aber unvollkommen. A und B bleiben aneinander an der Stelle haften, die sich später zum Unterkiefer der beiden Individuen entwickelt. Durch das gleiche oder ein zweites Trauma wird nun die Keimanlage von A vollständig vernichtet bis auf den Bezirk, aus dem später der rudimentäre Unterkiefer hervorgeht. Dieser wird von B ernährt und entwickelt sich auf diese Weise weiter. Die Mißbildung kann natürlich auch in einem späteren Furchungsstadium entstanden sein, vielleicht infolge Überproduktion und durch nachfolgende Ausschaltung einer Furchungskugel, die dann nur in einem sehr kleinen Teil aus irgendeinem Grunde die weitere Entwicklung mitmachen konnte. Diese Erscheinung stimmt mit der von Askanazy angenommenen Genese über die Teratome im wesentlichen überein.

Zweitens kann unsere Mißbildung zur Zeit der Gastrulation entstanden sein: Sie enthält ekto -und mesodermale Bestandteile. Ihre Entstehung ist hier teilweise ähnlich wie im ersten Falle zu denken. In der Gegend der Gastrula, aus der später der Unterkiefer hervorgeht, erfolgt einseitig eine Überproduktion und dann eine Abschnürung oder Abspaltung von Keimmaterial; da die Trennung aber eine unvollkommene bleibt, so kann das abgeschnürte kleine Stück sich an allen folgenden Entwicklungsstadien beteiligen.

Schließlich kommt drittens für die Genese noch die Zeit der Mundbucht- und Schlundspaltenbildung in Betracht. Doch halte ich die letzte Möglichkeit für die am wenigsten wahrscheinliche.

Sowohl zur Zeit der Morula, als auch zur Zeit der Gastrula spricht die Genese unserer Mißbildung mehr für die einer Doppelmißbildung. Wir haben es in beiden Fällen mehr oder weniger deutlich mit der Verdoppelung eines Teils der Körperachse, nämlich der des Kopfteiles,

zu tun. Etwas anders verhält es sich zur Zeit der Mundbuchtbildung. Hier handelt es sich mehr um die Entstehung einer Einfachbildung, um eine überzählige Ausbildung eines Körperteiles, wie wir es auch ziemlich klar erkennen werden, wenn wir uns die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge dieses Stadiums und die Entstehungsmöglichkeit der Mißbildung im weiteren verständlich zu machen versuchen.

Bald nach Anlage des fetalen Darmkanals, der anfänglich vorn blind endigt, entstehen die Mundbucht und die Schlund- oder Kiemenspalten. Säugetiere und Mensch bilden vier Kiemenspalten, niedere Tiere fünf und mehr. Im allgemeinen kann man sagen, daß von den niederen zu den höheren Tieren eine Reduktion der zur Anlage gelangenden Schlundspalten stattgefunden hat. Zwischen den Schlundspalten liegen die Schlund- oder Kiemenbögen. Aus dem vorderen Teil des ersten Schlundbogens entwickelt sich der Unterkiefer. Zwei Entstehungsmöglichkeiten sind für eine überzählige Unterkieferanlage denkbar: Einmal kann im vorderen Teil des ersten Kiemenbogens, genau wie vorher, eine Überproduktion stattgefunden haben und dieser eine Abschnürung oder Abspaltung gefolgt sein, aus dem teilweise abgetrennten Stück entsteht später der überzählige Unterkiefer; oder zweitens, es trat infolge Atavismus eine fünfte Schlundspalte vorn am Kopfteil einseitig auf, oder es erfolgte analog dem hinteren Teil des ersten Kiemenbogens, der sich ja bekanntlich mehrfach teilt, auch im vorderen Teile eine einmalige Spaltung, so daß sich aus dem einen Teil der eigentliche Unterkiefer des Tieres und aus dem wahrscheinlich kleineren Teil der parasitäre Unterkiefer entwickeln konnte.

In den Fällen, wo eine Öffnung nach der Rachenhöhle des Autositen besteht, könnte diese einfach durch Persistieren eines Teiles der ersten Schlundspalte erklärt werden, und falls eine kleine Zunge vorhanden ist, auch ein Teil des zweiten Schlund- oder Zungenbeinbogens eine geringe Ausschaltung erfahren haben.

Eine spätere Entwicklung unserer Mißbildung kann zwar nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden, dürfte aber sehr wenig wahrscheinlich sein.

Was nun die Genese des einen Falles mit beiderseitigem überzähligen Unterkiefer betrifft, den Gurlt beschreibt und als Monocranus trignathus bezeichnet, so haben wir uns diese ungefähr folgendermaßen vorzustellen: Zur Zeit der Morula erfolgt nicht die teilweise Absonderung einer Furchungskugel, sondern zweier. Diese sind beiderseits und symmetrisch in der Gegend der übrigen Morula gelagert, die später

zum eigentlichen Unterkiefer wird. In der weiteren Entwicklung gehen sie gleichzeitig und wohl auch aus der gleichen Ursache bis auf die Unterkieferanlage zugrunde. Diese kann, sofern sie mit dem Autositen in Verbindung bleibt und auch von diesem aus ernährt wird, sich beiderseits zur parasitären Mißbildung, bzw. parasitären oder asymmetrischen Dreifachmißbildung ausbilden. Die Genese zur Zeit der Morula scheint mir in diesem Falle etwas gesucht zu sein. Seine Entwicklung zur Zeit der Gastrulation und Schlundspaltenbildung ist dagegen leichter zu verstehen. Wir brauchen uns hierfür nur die oben geschilderten Vorgänge bei der formalen Genese des einen überzähligen Unterkiefers nicht einseitig, sondern beiderseitig vorzustellen.

Nunmehr sind wir bei der kausalen Genese angelangt. Wir haben die Ursachen zu erwägen, wodurch unsere Mißbildung entstanden sein könnte. War die formale Genese schon schwierig, zu erklären, und waren wir bei ihr schon mehr oder weniger auf hypothetische Schlußfolgerungen angewiesen, so sind wir dies bei der kausalen Genese in einem noch weit höheren Maße.

Wir müssen bei jeder Mißbildung einmal solche Ursachen unterscheiden, die schon in der Entwicklungsrichtung enthalten sind, d. h. also in der Beschaffenheit der Keimzellen vor der Befruchtung gelegen sein müssen, und dann solche, die das Ei während der Befruchtung oder während der Entwicklung im Uterus treffen. Auch bei unserer Mißbildung ist nicht von der Hand zu weisen, daß sie durch eine abnorme Beschaffenheit der Geschlechtsprodukte zustande gekommen sein könnte. Worin diese abnorme Beschaffenheit der Geschlechtsprodukte bestand und wodurch sie zustande kam, läßt sich naturgemäß noch weniger ergründen. Eine pathologische Keimesvariation muß jedoch angenommen werden. Wie sollte man sonst anders beispielsweise die Vererbung von Hemmungsmißbildungen erklären? Ob wir es bei unserer Mißbildung mit einer primären pathologischen Veränderung des Keimes zu tun haben oder nicht, wäre nur dann mit einiger Bestimmtheit zu sagen, wenn man mehrere Generationen von Tieren beobachtete, deren ein Muttertier oder beide Träger dieser Mißbildung gewesen sind.

Anhaltspunkte, aus denen wir auf die ursächliche Entstehung Schlüsse ziehen können, sind für die Zeit während der Befruchtung überhaupt nicht vorhanden, und für die Zeit nach der Befruchtung unbedeutend und sehr unsicher. Es kann diese nur die bereits fertige Mißbildung liefern. Die Veränderungen am Kopfe des Autositen, die geringe Ausbildung der Gesichtsmuskulatur, die Skoliosis capitis usw.

lassen einige Vermutungen zu. Diese könnten durch eine Raumbeengung des Uterus zustande gekommen sein, die vielleicht gleichzeitig eine Abschnürung eines Teiles der Keimanlage zur Folge hatte. Dieser Ansicht sind auch die meisten Autoren betreffs der Entstehung des Epignathus und verwandter Formen. Etwas Genaueres darüber, worin diese Raumbeengung des Uterus bestand (vielleicht infolge einer Hemmungsmißbildung desselben oder irgendeines Fremdkörpers), und wodurch die Abschnürung eines Teiles des Keimmaterials erfolgte, läßt sich nicht mit Sicherheit eruieren. Der Abschnürung kann eine Überproduktion des Keimmaterials, wie schon wiederholt in der formalen Genese hervorgehoben wurde, vorausgegangen sein, so daß dadurch eine Abtrennung um so eher möglich und vielleicht aus ganz natürlichen Gründen nötig war, um die übrige Keimanlage zu entlasten und so die Entwicklung des eigentlichen Individuums in um so besserer Weise vor sich gehen zu lassen; nur ist eben die Trennung des kleineren Keimstücks von dem größeren nicht vollständig bewerkstelligt worden.

Außer diesen mechanischen Ursachen dürften wohl solche psychischer oder physikalisch-chemischer Natur überhaupt nicht in Betracht kommen; es ist wenigstens nicht gut denkbar, daß z. B. Erschrecken des Muttertieres während der ersten Zeit der Gravidität, oder abnorme Temperaturverhältnisse oder auf irgendeine Weise aufgenommene Gifte eine überzählige Unterkieferbildung hervorgerufen hätten.

Es könnten auch atavistische Vorgänge, besonders wenn die Mißbildung zur Zeit der Kiemenspaltenbildung entstanden wäre, im Spiele gewesen sein. Ob es aber nun wirklich so war, läßt sich ebensowenig nachweisen.

Aus dem Gesagten dürfte zur Genüge hervorgehen, wie schwierig sowohl die formale, als auch die kausale Genese der einzelnen Mißbildung und der Mißbildungen überhaupt zu enträtseln sind. Wir sind eben dabei noch immer mehr oder weniger auf Hypothesen und Vermutungen angewiesen. In dieser Hinsicht kann uns einmal das Experiment und dann möglichst gründliche vergleichende Studien der Entstehungsmöglichkeiten jeder Mißbildung und jeder Unterart von ihr Klarheit verschaffen und uns weiter bringen, zumal wir immer nur Schlüsse aus dem fertigen Monstrum ziehen können. Es werden auch dadurch die engen Beziehungen zwischen Mißbildung, Teratom und Geschwulst voraussichtlich noch mehr zutage treten.

Literatur.

1. E. Schwalbe, Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere.
2. Derselbe, Lehrbuch der allgemeinen Pathologie.
3. H. Hübner, Die Doppelbildungen des Menschen und der Tiere. Lubarsch-Ostertag. Ergebnisse. Bd. XV. 1 u. 2. 1911.
4. M. Tempel, Dignathia unilateralis beim Schaf. Zeitschrift für Tiermedizin 1897. N. F. Bd. 1. H. 1. S. 114—117.
5. E. F. Gurlt, Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haussäugetiere. II. Teil.
6. Derselbe, Anatomische Abbildungen der Haussäugetiere.
7. Ellenberger u. Baum, Vergleichende Anatomie der Haussäugetiere.
8. J. Schmidt, Vergleichende anatomische Untersuchungen über die Ohrmuschel verschiedener Säugetiere. Inaug.-Diss. Leipzig 1902.
9. Spalteholz, Anatomischer Atlas. Bd. III.
10. O. Hertwig, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Tiere.
11. Derselbe, Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere.
